

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/22
7/24
7/26
7/30

H 0 4 Q 7/04
H 0 4 B 7/26

A

1 0 8

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 37 頁)

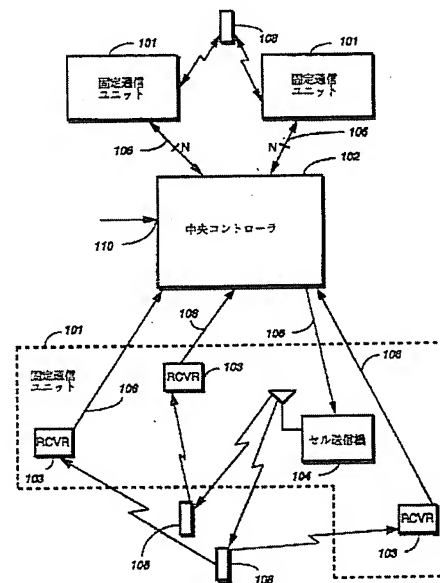
(21) 出願番号 特願平8-520418
(86) (22) 出願日 平成6年(1994)12月27日
(85) 翻訳文提出日 平成9年(1997)6月26日
(86) 国際出願番号 PCT/US94/14876
(87) 国際公開番号 WO96/20541
(87) 国際公開日 平成8年(1996)7月4日
(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), AM, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, EE, FI, GE, HU, JP, KE, KG, KP, KZ, LK, LR, LT, LV, MD, MG, MN, MW, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SI, SK, TJ, TT, UA, UZ, VN

(71) 出願人 モトローラ・インコーポレーテッド
アメリカ合衆国イリノイ州 60196、シャ
ンバーグ、イースト・アルゴンクイン・ロ
ード 1303
(72) 発明者 スティーブン・ジェフリー ゴールドバー
グ
アメリカ合衆国フロリダ州 33065、コー
ラル・スプリングス、ノースウエスト・ト
ウェンティシックス・ストリート
11787
(74) 代理人 弁理士 池内 義明

(54) 【発明の名称】 サイマルカスト無線通信システムにおいて送信機を識別するための方法および装置

(57) 【要約】

通信セル(500)および携帯用通信ユニット(PCU)(108)を具備するサイマルカスト無線通信システム(100)における通信セル(500)を識別する(810)装置である。識別ビットパターン(602, 604, 606)は前記識別ビットパターンの送信がお互いに隣接するセル(500)から同時に受信されるようにセル(500)に割当てられ(802)、それによって受信妨害ビットパターン(708)を生成し、受信されたセル(500)のアイデンティティは受信された妨害ビットパターン(708)の分析によりセル(500)の部分集合に帰着でき、前記部分集合は受信されたセル(500)を含む。



100
FIG. 1

【特許請求の範囲】

1. サイマルカスト無線通信システムにおけるあるカバレッジ領域にわたり実質的に連続した無線カバレッジを提供するために地理的に分散された位置に配置された複数の通信セル内で通信セルを識別するための装置であって、

前記複数の通信セル、

前記複数の通信セルに結合され前記複数の通信セルを制御するための中央コントロール手段、

前記複数の通信セルの内の少なくとも1つを識別するために前記複数の通信セルの内の少なくとも1つと無線により通信する携帯用通信ユニット、そして

前記複数の通信セルに結合され前記複数の通信セルに対し識別ビットパターンを、前記識別ビットパターンの送信が互いに隣接する複数の通信セルの内のあるものから同時に受信され、それによって受信妨害ビットパターンを生成している場合に、前記受信された複数の通信セルのあるもののアイデンティティが前記受信された妨害ビットパターンの分析により前記携帯用通信ユニットによって前記複数の通信セルの内の部分集合に帰着できるように割り当てるための割り当て手段であって、前記部分集合は前記受信された複数の通信セルのあるものを含んでいるもの、

を具備する通信セルを識別するための装置。

2. 前記割り当て手段は前記識別ビットパターンの各々の

第1の部分が第1の方向で任意の通信セルから任意の隣接する通信セルへと一定に留まっており、かつ第2の方向で任意の通信セルから任意の隣接する通信セルへと変化するパターンからなるよう規定する規定手段を具備し、前記第2の方向は実質的前記第1の方向と直交し、かつ前記規定手段はさらに前記識別ビットパターンの各々の第2の部分が前記第2の方向で任意の通信セルから任意の隣接する通信セルへと一定に留まり、かつ前記第1の方向で任意の通信セルから任意の隣接する通信セルへと変化するパターンからなるよう規定し、かつ前記規定手段はさらに前記識別ビットパターンの各々の第3の部分が前記カバレッジ領域における前記複数の通信セルの内の1つを独自の識別するパターンからなるよう規

定する、請求項1に記載の装置。

3. さらに、

前記割当て手段に結合されその後周期的に前記割当てられた識別ビットパターンを前記複数の通信セルからサイマルカスト送信として送信するためのセル送信手段、

前記セル送信手段に結合され前記携帯用通信ユニットによって前記複数の通信セルの内の1つより多くから前記サイマルカスト送信を受信し、それによって受信された妨害ビットパターンを復調する前記携帯用通信ユニット内の受信機手段、そして

前記受信機手段に結合され前記携帯用通信ユニットによって前記受信された妨害ビットパターンの分析により前記

複数の通信セルの部分集合を識別するための識別手段であって、前記部分集合は前記受信された複数の通信セルの内の1つより多くを含むもの、

を具備する、請求項1に記載の装置。

4. さらに、前記識別手段に結合され前記複数の通信セルの識別された部分集合を前記携帯用通信ユニットから前記複数の通信セルの内の少なくとも1つへとかつさらに前記中央制御手段へと報告するための前記携帯用通信ユニット内の報告手段を具備する、請求項3に記載の装置。

5. さらに、前記報告手段に結合され前記複数の通信セルの内の報告された識別部分集合に属さない前記複数の通信セルの内のあるものから前記携帯用通信ユニットへの通信の送信を終了させるための前記中央制御手段内の終了手段を具備する、請求項4に記載の装置。

6. さらに、

前記複数の通信セルに結合され前記携帯用通信ユニットを前記携帯用通信ユニットが割当てられたサービスエリアにおいて予期される受信された妨害ビットパターンを規定する情報によってプログラムするための前記複数の通信セルに結合された前記中央制御手段内のプログラム手段であって、前記サービスエリアは前記カバレッジ領域の選択された部分からなるもの、そして

前記携帯用通信ユニット内にありかつ前記プログラム手段に結合され前記携帯用通信ユニットによって前記プログ

ラムされた情報から前記サービスエリア内に予期されるべきものと規定された妨害ビットパターンを受信したことに応じて前記携帯用通信ユニットが前記サービスエリア内にあることを判定し、かつさらに前記サービスエリアにおいて予期されるものと規定されていない妨害ビットパターンを受信したことに応じて前記携帯用通信ユニットが前記サービスエリア内不在であることを判定するためのプロセッサ手段、

を具備する、請求項3に記載の装置。

7. さらに、前記複数の通信セルに結合され前記携帯用通信ユニットを前記携帯用通信ユニットが割当てられたサービスエリアにおいて予期される受信妨害ビットパターンを再定義する新しい情報により再プログラムするための前記中央制御手段内の再プログラム手段を具備し、前記再プログラムは前記複数の通信セルの内の少なくとも1つと前記携帯用通信ユニットとの間の無線送信により行なわれる、請求項6に記載の装置。

8. さらに、前記プロセッサ手段に結合され前記携帯用通信ユニットが現在規定されているサービスエリア内不在であることを前記プロセッサ手段が判定したことに応じて携帯用通信ユニットのユーザに通知するための警報を発生するための前記携帯用通信ユニット内の警報手段を具備する、請求項6に記載の装置。

9. さらに、前記プロセッサ手段に結合され前記プロセ

ッサ手段によって前記携帯用通信ユニットが現在規定されているサービスエリア内不在ことを判定したことに応じて前記携帯用通信ユニットからのメッセージを前記複数の通信セルの内の少なくとも1つにかつ次に前記中央制御手段に送信するための前記携帯用通信ユニット内の応答送信機手段を具備する、請求項6に記載の装置。

10. さらに、前記応答送信機手段に結合されかつさらに前記複数の通信セルに結合されて前記携帯用通信ユニットを前記サービスエリアにおいて予期される

受信された妨害ビットパターンを再規定する新しい情報により前記携帯用通信ユニットを再プログラムするための前記中央制御手段内の再プログラム手段であって、前記再プログラムは前記応答送信機手段から送信されるメッセージに応じて行なわれるもの、を具備し、

前記再規定された受信妨害ビットパターンは現在規定されているサービスエリア内にない前記識別手段によって識別された複数の通信セルの部分集合に関連するものを含み、そして

前記再プログラムは前記複数の通信セルの内の少なくとも1つと前記携帯用通信ユニットとの間の無線送信によって行なわれる、請求項9に記載の装置。

11. 複数の通信セルを備えたサイマルカスト無線通信システムにおけるあるカバレッジ領域にわたり実質的に連続した無線カバレッジを提供するための地理的に分散した

位置に配置された複数の通信セル内の通信セルを識別するための携帯用通信ユニットであって、

前記複数の通信セルの内の1つより多くからサイマルカスト送信を受信し、それによって受信妨害ビットパターンを復調するための受信機要素、

前記受信機要素に結合され前記受信された妨害ビットパターンの分析により前記複数の通信セルの部分集合を識別するための識別要素であって、前記部分集合は前記受信された複数の通信セルの内の1つより多くを含むもの、

前記受信機要素に結合され前記携帯用通信ユニットが割当てられたサービスエリアにおいて予期される受信妨害ビットパターンを規定する前記複数の通信セルの内の少なくとも1つから受信されたプログラムされた情報を格納するためのメモリ要素であって、前記サービスエリアは前記カバレッジ領域のある選択された部分からなるもの、そして

前記メモリ要素に結合され前記プログラムされた情報から前記サービスエリアにおいて予期されるべきものと規定された妨害ビットパターンを受信したことに応じて前記携帯用通信ユニットが前記サービスエリア内にあることを判定し、かつさらに前記サービスエリア内において予期されるべきものと規定されていない

妨害ビットパターンを受信したことに応じて前記携帯用通信ユニットが前記サービスエリア内にあることを判定するためのプロセッサ、
を具備する携帯用通信ユニット。

12. さらに、前記識別要素に結合され前記複数の通信セルの内の前記識別された部分集合を前記複数の通信セルの内の少なくとも1つに報告するための報告要素を具備する、請求項11に記載の携帯用通信ユニット。

13. さらに、前記プロセッサに結合され前記プロセッサによって前記携帯用通信ユニットが現在規定されているサービスエリア内にあることが判定されたことに応じて携帯用通信ユニットのユーザに通知するための警報を発生するための警報要素を具備する、請求項11に記載の携帯用通信ユニット。

14. さらに、前記プロセッサに結合され前記プロセッサによって前記携帯用通信ユニットが現在規定されているサービスエリア内にあることが判定されたことに応じて前記携帯用通信ユニットからのメッセージを前記複数の通信セルの内の少なくとも1つに送信するための応答送信機を具備する、請求項11に記載の携帯用通信ユニット。

【発明の詳細な説明】

サイマルカスト無線通信システムにおいて

送信機を識別するための方法および装置

発明の分野

この発明は一般的には無線通信システムに関しかつより特定のにはサイマルカスト無線通信システムにおいて送信機を識別するための方法および装置に関する。

発明の背景

サイマルカスト送信を使用する通信システムがよく知られている。典型的な例は無線ページングシステムである。単一の情報信号が同時に複数の地理的に分散された送信機から送信されて広い地理的領域にわたり無線カバレッジを提供する、サイマルカスト送信は大部分の広領域無線ページングシステムにおいて使用されている。

前記地理的カバレッジ領域かつしたがってサイマルカスト無線通信システムのユーザの数が増大した場合には、通信トラフィックはシステムの容量限界に到達する可能性があり、かつ付加的な領域およびユーザが収容できるようになる前にシステムのトラフィック容量を増大するためのステップをとらなければならない。しばしば行なわれる1つのステップはシステムに他の無線チャネルを加えることで

ある。このステップはいくらよく見ても比較的費用がかかり、かつ全ての利用可能なチャネルが占有されているいくつかのロケーションでは不可能であろう。

したがって、付加的な無線チャネルを必要としない方法でサイマルカスト無線通信システムの容量限界を増大するための方法および装置が必要である。

発明の概要

本発明の1つの態様では、サイマルカスト無線通信システムにおいてあるカバレッジ領域にわたり実質的に連続した無線カバレッジを提供するために地理的に分散したロケーションに配置された複数の通信セル内で通信セルを識別するための装置が提供される。該装置は複数の通信セル、および該複数の通信セルに結合

され該複数の通信セルを制御するための中央コントローラを具備する。該装置はさらに前記複数の通信セルの内の少なくとも1つを識別するために前記複数の通信セルのうちの少なくとも1つと無線により通信する携帯用通信ユニットを具備する。さらに、前記装置は識別 (i d e n t i f i c a t i o n) ビットパターンを複数の通信セルに割当ててするための前記複数の通信セルに結合された中央コントローラ内に割当て要素 (a s s i g n m e n t e l e m e n t) を具備する。前記識別ビットパターンは前記識別ビットパターンの送信が互いに隣接する複数の通信セルの内のあるものから同時に受信

され、これによって受信された妨害ビットパターン (i n t e r f e r e n c e b i t p a t t e r n) を生成する場合に、前記受信された複数の通信セルの内のあるものの識別子 (i d e n t i t i e s) が携帯用通信ユニットにより受信された妨害ビットパターンの分析によって前記複数の通信セルの部分集合またはサブセット (s u b s e t) へと解明することができる。前記部分集合は受信された複数の通信セルの内の前記あるものを含む。

本発明の別の態様では、複数の通信セルを備えたサイマルカスト無線通信システムにおいてあるカバレッジ領域にわたり実質的に連続した無線カバレッジを提供するために地理的に分散したロケーションに配置された複数の通信セル内で通信セルを識別するための携帯用通信ユニットが提供される。該携帯用通信ユニットは複数の通信セルの内の1つより多くのものからのサイマルカスト送信を受信することによって受信妨害ビットパターンを復調する受信機要素、および前記受信機要素に結合され前記受信された妨害ビットパターンの分析により前記複数の通信セルの内のある部分集合を識別する識別要素を備えている。前記部分集合は受信された複数の通信セルのうちの前記1つより多くのものを含む。前記携帯用通信ユニットはさらに前記受信機要素に結合され携帯用ユニットが割当てられたサービス領域において予期される受信妨害ビットパターンを規定する前記複数の通信セルの内の少なくとも1つから受信され

たプロセッサ情報を格納するための記憶要素を備えている。前記サービスエリア

は前記カバレッジ領域の内の選択された部分からなる。さらに、前記携帯用通信ユニットは、前記メモリ要素に結合され前記プログラム情報から前記サービス領域において予期されるべきものと規定された妨害ビットパターンを受信したことに応じて前記携帯用通信ユニットが前記サービスエリア内にあることを判定し、かつさらに前記サービスエリア内に予期されるものと規定されていない妨害ビットパターンを受信したことに応じて前記携帯用通信ユニットが前記サービスエリア内にないことを判定するプログラムを含んでいる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の好ましい実施形態に係わるサイマルカスト無線通信システムの電氣的ブロック図である。

図2は、本発明の好ましい実施形態に係わる携帯用通信ユニットの電氣的ブロック図である。

図3は、本発明の好ましい実施形態に係わる固定通信ユニットにおける受信機の電氣的ブロック図である。

図4は、本発明の好ましい実施形態に係わる中央コントローラの電氣的ブロック図である。

図5は、本発明の好ましい実施形態に係わるサイマルカスト無線通信システムの通信セルを示すマップ図である。

図6は、本発明の好ましい実施形態に係わる通信セルに

割当てられた識別ビットパターンを示すマップ図である。

図7は、本発明の好ましい実施形態に係わる受信妨害ビットパターンを示す説明図表である。

図8は、本発明の好ましい実施形態に係わるサイフルカスト無線通信システムの動作を示すフローチャートである。

図9は、本発明の好ましい実施形態に係わるサイマルカスト無線通信システムの携帯用通信ユニットに送られるデータを示すシグナリングリング図である。

図10は、本発明の好ましい実施形態に係わるサイマルカスト無線通信システムの通信セル内の受信機に携帯用通信ユニットから送信されるデータを示すシグ

ナリングリング図である。

好ましい実施形態の説明

アクノレッジバック (Acknowledge-back) 通信システムはポール (poll) を受信した後に通信システムにアクノレジメント応答を送信するために低電力、狭帯域送信機を使用する携帯用選択呼出し受信機を備えている。このようなシステムは「アクノレッジバックページャ (Acknowledge Back Pager)」と題する、ムーア (Moore) に対する米国特許第5, 124, 697号、「ページング信号に対し肯定応答しかつ応答するための方法および装置 (Method and Apparatus for Acknowledge

dging and Answering a Paging Signal)」と題するデビス (Davis) への米国特許第5, 153, 582号、そして「周波数分割多重アクノレッジバックページングシステム (Frequency Division Multiplexed Acknowledge Back Paging System)」と題するシウィアク (Siwiak) 他への米国特許第4, 875, 038号に開示されている。上に示した米国特許は参照のため本明細書に導入される。

アクノレッジバック通信システムを含む、伝統的な無線ページングシステムは遍在的に (ubiquitously) 動作する、即ちシステムの実質的にそれぞれの固定送信機から実質的にそれぞれの固定-携帯通信をサイマルカスト送信するサイマルカスト固定-携帯無線送信を使用している。しかしながら、もし携帯用通信ユニットをそれらがシステムにわたり移動する際にそれらの位置を突き止める方法が発見できれば、いずれか1つの個々の携帯用通信ユニットと通信するために使用されるベース送信機および受信機の数はいずれかの携帯用通信ユニットの近くの固定送信機および受信機へと分離することができる。このアイソレーションはベース送信機、受信機および通信スペクトルをシステムの地理的カバレッジ領域の他の部分において他の携帯用通信ユニットとの付加的な通信のために再使用できるようにする。

本発明の好ましい実施形態に従って、サイマルカスト無線通信システム内で通信セルを識別するための方法および装置を以下に説明する。該方法および装置は、上に述べたように、送信機、受信機およびスペクトルの再使用の利点を達成するために携帯用通信ユニットの位置を突き止めるために使用できる。該方法および装置はまたある携帯用通信ユニットが割り当てられた無線カバレッジ領域の範囲外に移動したことを検出するために使用できる。

図1を参照すると、本発明の好ましい実施形態に係わるサイマルカスト無線通信システム100の電氣的ブロック図は技術的に良く知られた方法で公衆交換電話ネットワークとインタフェースするための電話入力110を有する中央コントローラ102を含んでいる。好ましくは、該中央コントローラ102は、アメリカ合衆国、イリノイ州シャンバーグのモトローラ・インコーポレイテッドにより製造されたE09PED0552型「ページブリッジ」(Page Bridge) (登録商標)と同様のものであり、後に説明するように本発明の好ましい実施形態に従って特別のファームウェア要素によって修正されたものとされる。他の同様の機器も中央コントローラ102として同様に使用できることが理解されるであろう。

中央コントローラ102は複数の通信ユニット101に対し、好ましくは複数の電話線106によって、結合されている。中央コントローラ102を固定通信ユニット10

1と結合するために無線リンクも同様に使用できることが理解されるであろう。固定通信ユニット101の各々は、後にさらに説明するように、サイマルカスト無線通信システム100の複数の通信セル500 (図5)の1つの中で無線カバレッジを提供する。

固定通信ユニット101は好ましくは各々地理的に分散されたロケーションに配置された複数の受信機103、およびセル送信機104を具備する。セル送信機104および複数の受信機は無線リンクによって複数の携帯用通信ユニット108、好ましくはアクノレッジバック能力を有する無線ページャ、と結合され携帯用通信ユニット108にかつ携帯用通信ユニット108から情報を送信および

受信する。好ましくは、セル送信機104はアメリカ合衆国、イリノイ州、シャ
ンバーグのモトローラ・インコーポレイテッドによって製造されたC73 P U
R C 5000型（登録商標）送信機と同様のものである。他の類似の送信機も
セル送信機104として同様に使用できる。前記複数の送信機103および携帯
用通信ユニット108は後にさらに詳細に説明する。

サイマルカスト無線通信システム100の初期セットアップの間に、中央コン
トローラ102は好ましくは本発明に従って通信セル500の各々に対し識別ビ
ットパターンを規定しかつ割り当てる。サイマルカスト無線通信システム100
のその後の動作の間に、発呼者は携帯用通信ユニ

ット108の内の特定のものが信号を受けあるいは通知される（s i g n a l e d）ことを要求するために電話入力110へ電話呼を入力し、それによって通知
されるべき携帯用通信ユニット108の任意のグループ（r a n d o m g r o u p）を形成する。好ましくは、前記発呼者は適切な入力装置例えば、トーンダ
イヤル電話または英数字ページ入力装置を使用し、それによってメッセージ、例
えば、コールバック番号、が同様に入力されるようにする。中央コントローラ1
02は好ましくはその後の送信のために前記任意のグループに対応する複数の選
択呼出しアドレスを形成し（f o r m a t s）およびキューイングする。

次に、中央コントローラ102は前記キューイングされた選択呼出しアドレス
と共に情報を形成またはフォーマットし、該情報は好ましくは前記任意のグルー
プの各々のメンバーに対する命令を備え、応答のために使用されるべき時間およ
びチャンネルを指定する。中央コントローラ102は次に選択呼出しアドレスおよ
び関連する情報を技術的に良く知られた方法で固定通信ユニット101の送信機
104に送る。送信機104は、ページングチャンネルによって、ゴーレイ・シー
ケンシャル・コード（G o l a y S e q u e n t i a l C o d e）のような
、良く知られたページングプロトコルを使用して前記選択呼出しアドレスおよび
関連する情報を携帯用通信ユニット108にサイマルカスト送信する。さらに、
中央コントローラ102はセル送

信機104が位置する通信セル500に初期セットアップの間に割り当てられた識別ビットパターンを周期的に送信するよう各々の送信機104を制御する。

携帯用送信ユニット108がページを受信しかつ選択呼出しアドレスがその中にプログラムされた選択呼出しアドレスと整合することを検出したことに応じて、携帯用通信ユニット108は前記指定されたチャネルによって前記指定された時間に応答を送信する。該応答は、後にさらに説明するように、本発明の好ましい実施形態に従って通信セル500に対する識別ビットパターンの最後に受信された送信から識別される複数の通信セル500の内のサブセットまたは部分集合(subset)を規定するレポートを含む。

報告する(reporting)携帯用通信ユニット108によって識別される複数の通信セル500の内の部分集合を決定した後、中央コントローラ102は好ましくは、本発明の好ましい実施形態に従って、報告する携帯用通信ユニット108とのさらなる通信のために識別された部分集合を選択し、一方報告された部分集合の中にないセル500からのさらなる通信を終了させる。

別の方法として、携帯用通信ユニット108は携帯用通信ユニット内にプログラムされた選択呼出しアドレスと整合する選択呼出しアドレスの受信がない場合でも通信セル500に対する識別ビットパターンの送信を周期的に監視

することが可能なことが理解されるであろう。携帯用通信ユニット108は次に前記監視された識別ビットパターンを使用して携帯用通信ユニット108が割り当てられたサービスエリア内にあるか否かを判定し、かつユーザにそれに応じて通知を行うことができる。

図2を参照すると、本発明の好ましい実施形態に係わる携帯用通信ユニット108の電氣的ブロック図はセル送信機104からのアドレスおよび情報を含む無線信号を捕捉しかつ応答を複数の受信機103に戻すためのアンテナ202を含んでいる。該アンテナ202は送受信機204に結合され、該送受信機204は前記捕捉された無線信号を復調するための受信機208、および応答を送信するための応答送信機206を具備する。好ましくは、応答送信機206は伝統的な低電力狭帯域2進FSK送信機であり、かつ受信機208はアメリカ合衆国、イ

リノイ州、シャンバーグのモトローラ・インコーポレイテッドにより製造されたA03KLB5962CA ADVISOR型（登録商標）ページャにおいて使用されている受信機と同様のものとされる。他の類似の受信機も受信機208として同様に使用できることが理解されるであろう。

エンコーダ／デコーダ210が受信されたアドレスをデコードするためにかつそれに対する応答をエンコードするために送受信機204に結合されている。エンコーダ／デコーダ210は該エンコーダ／デコーダ210を制御しか

つその中でデコードされたアドレスに応答するためプロセッサ212に結合されている。プロセッサ212は好ましくはアメリカ合衆国、イリノイ州、シャンバーグのモトローラ・インコーポレイテッドにより製造されたMC68HC05C8型またはC11型のシリーズのマイクロコンピュータの1つとされる。他の類似のプロセッサも同様にプロセッサ212として使用できることが理解されるであろう。プロセッサ212はさらにその制御を行うためおよび受信された情報を処理するために送受信機204に結合されている。

実時間クロック226もまたプロセッサ212に結合されて前記応答の実時間制御を提供する。さらに、セル送信機104からの情報において受信された種々の動作パラメータを一時的に格納するためにプロセッサ212にはランダムアクセスメモリ（RAM）214が結合されており、前記動作パラメータは本発明に従って通信セル500の部分集合を識別するために受信ビットパターン220を備えている。加えて、前記動作パラメータは好ましくはさらに前記応答のために使用されるべきチャネルを規定する応答チャネル部224、および前記応答の開始時間を制御するための応答時間部222を備えている。前記応答チャネル部224の指定は単一の応答チャネルを使用するシステムでは省略することができることが理解されるであろう。さらに、前記応答時間部222の指定はセル送信機104か

らの情報において送信されたマーカの後の固定時間インターバルに応答を開始することを要求するシステムでは省略できることが理解されるであろう。

また、プロセッサ212は携帯用通信ユニット108が応答する少なくとも1つの選択呼出しアドレスを格納するためのアドレスロケーション236、および中央コントローラ102によって携帯用通信ユニット108に割り当てられたサービスエリアに対する予期される受信ビットパターンおよび対応する有意マスク (significance masks) を格納するためのサービスエリアロケーション218を備えた電氣的消去可能プログラム可能リードオンリメモリ (EEPROM) 232が結合されている。前記有意マスクはプロセッサ212によって対応する予期される受信ビットパターンにかつ前記受信ビットパターン220に適用されて通信セル500の受信サブセットまたは部分集合を決定する。

前記EEPROM232はさらに、受信ビットパターン220の分析によって通信セル500の部分集合を識別するための識別要素234を備えた、携帯用通信ユニット108を制御するためのファームウェア要素を備えている。該ファームウェア要素はさらに前記識別された部分集合を前記通信セル500の少なくとも1つに報告するためにレポート要素 (reporter element) 235を備えている。表示装置を備えた出力要素228が受信メ

ッセージを表示するためにプロセッサ212に結合されている。良く知られたボタンおよびノブのような、ユーザ制御部230もまたプロセッサ212に結合されてユーザによる携帯用通信ユニット108の制御を提供する。警報装置229がプロセッサ212に結合されてプロセッサ212の制御の下に警報を発生する。

電氣的に書換え可能なリードオンリメモリ (EAROM)、バッテリーバックアップ型RAM、および類似の形式の電氣的に再プログラム可能な不揮発性メモリも同様にEEPROM232の代わりに使用することができる。さらに、RAM214、EEPROM232、実時間クロック226の一部、エンコーダ/デコーダ210、およびプロセッサ212は1つまたはそれ以上の連続した (contiguous) 集積回路として集積することができる。

図3を参照すると、本発明の好ましい実施形態に係わる固定通信ユニット101における受信機103の1つの電氣的ブロック図は携帯用通信ユニット108

からの応答を捕捉するためのアンテナ302を具備している。受信機要素304がアンテナ302に結合されて捕捉された応答を復調する。受信機要素304は好ましくは携帯用通信ユニット108からの狭帯域応答と両立する通過帯域を有する伝統的なダブルコンバージョンRF受信機である。受信機要素304は受信された復調応答を処理するためにプロセッサ306に結合されている。プロセッサ306は好まし

くはアメリカ合衆国、イリノイ州、シャンバーグのモトローラ・インコーポレイテッドにより製造されるMC68HC05C8型またはC11型シリーズのマイクロコンピュータの内の1つとされる。他の類似のプロセッサもプロセッサ306として同様に使用できることは理解されるであろう。

プロセッサ306は受信機103によって受信された応答を格納するためのメモリロケーション312を備えたRAM310に結合されている。プロセッサ306はさらに受信機103が中央コントローラ102と通信する場合に中央コントローラ102に対して受信機103を識別するための予めプログラムされた受信機識別子(receiver identifier)309を備えたROM308に結合されている。プロセッサ306はまた伝統的な通信インタフェース314、例えば、RS-232インタフェースおよびモデム、に結合され、電話線106の1つによって中央コントローラ102と通信し前記受信機識別子309と共に前記メモリロケーション312に格納された受信された応答を報告する。プログラム可能なリードオンリメモリ(PROM)、EEPROM、EARAM、および他の類似の形式の不揮発性メモリも同様にROM308と置き換えることが可能なことは理解されるであろう。さらに、RAM310、ROM308、およびプロセッサ306は1つまたはそれ以上の連続した集積回路として集積

できることも理解されるであろう。

図4を参照すると、本発明の好ましい実施形態に係わる中央コントローラ102の電氣的ブロック図は前記電話線106の1つによって受信機103の1つと通信するための通信インタフェース402を備えている。通信インタフェース4

02はプロセッサ404に結合されて通信インタフェース402に通信される応答を処理する。プロセッサ404は該応答を記憶するためにRAM408に結合されている。RAM408は各々報告された応答を送る携帯用通信ユニット108を識別するための携帯用通信ユニットの識別子ロケーション412と共に報告された応答を格納するための応答ロケーション410を備えている。前記報告された応答は後にさらに説明するように、部分集合レポート(subset reports)およびサービス外領域(out-of-service-area: OOSA)メッセージを備えている。

RAM408はさらに本発明の好ましい実施形態に従って複数の選択呼出しアドレスおよび関連する情報をその後送信するためにキューイングを行うためのページキューロケーション413を備えている。プロセッサ404はさらに加入者データベース418の不揮発性記憶のためのROM416および中央コントローラ102を制御するためのファームウェア要素に結合されている。PROM、EEPROM、EAROM、および磁気ディスクメモリのような、

他の形式の不揮発性メモリもROM416として使用可能なことは理解されるであろう。

前記ファームウェア要素は通信セル500に識別ビットパターンを割り当てるための割当て要素420を備えている。識別ビットパターンは、該識別ビットパターンの送信がお互いに隣接する通信セル500から携帯用通信ユニット108によって同時に受信され、それによって受信妨害ビットパターンを生成する場合に、受信される通信セル500のアイデンティティまたは身元が携帯用通信ユニット108によって解明または決定できるように割り当てられる。前記アイデンティティは受信された妨害ビットパターンの分析により通信セル500の部分集合へと解明できるものであり、この場合部分集合は受信された通信セルを含む。前記割当て要素は、好ましくは図6を参照して後に説明するように、通信セル500のための識別ビットパターンを規定するための規定要素(definition element)426を備えている。

前記ファームウェア要素はまた、部分集合レポートの受信の後に、該部分集合

レポートを送信する携帯用通信ユニット108と報告された通信セル500の識別された部分集合に属さない通信セル500との間の通信の送信を終了させるために終了要素(terminator element)428を備えている。前記ファームウェア要素はさらに携帯用通信ユニット108が割り当てられたサービス

エリアにおいて予期される受信妨害ビットパターンを規定する情報によって携帯用通信ユニット108をプログラミングするためのプログラマ要素430を備えて、この場合前記サービスエリアは前記カバレッジ領域の選択された部分を含んでいる。

前記ファームウェア要素はまた携帯用通信ユニット108が割り当てられるサービスエリアにおいて予期される受信妨害ビットパターンを再規定する(redefines)新しい情報によって携帯用通信ユニット108を再プログラミングするためのリプログラマ432を備えており、この場合前記再プログラミングは少なくとも1つの通信セル500と携帯用通信ユニット108の間の無線送信によって行われる。

プロセッサ404はまた電話入力110によってページ要求を受けるための入力インタフェース406に結合され、かつさらに携帯用通信ユニット108にページおよびメッセージを送信するために電話線106の1つによってセル通信機104とインタフェースするためのエンコーダ/送信機コントローラ414に結合されている。中央コントローラ102のハードウェア要素は伝統的なものでありかつアメリカ合衆国、イリノイ州、シャンバーグのモトローラ・インコーポレイテッドにより製造されたE09PED0552「ページブリッジ」(Page Bridge)(登録商標)ページングターミナルのハードウェア要素と同様

のものである。ファームウェア要素420, 426, 428, 430, 432、および中央コントローラ102内のRAM408の編成および使用は本発明の好ましい実施形態に係わる新しい要素を構成する。

図5を参照すると、マップ図は、25のセルの例について、本発明の好ましい

実施形態に係わるサイマルカスト無線通信システム100の通信セル500を示している。通信セル500は形状が六角形として示されておりかつ水平行502および、ここではほぼ水平行502と直交するものとして規定される、ほぼ垂直の左および右斜行線504, 506に配置されている。セル500が最も外側のセル500の境界によって規定されるカバレッジ領域にわたり実質的に連続したカバレッジを提供するように該セル500は配置されている。

図6を参照すると、通信セル500のマップ図は、25のセルの例に対して、本発明の好ましい実施形態に係わる通信セル500に割当てられた識別ビットパターン602(2ビット)、604(2ビット)、606(12ビット)を示している。ビット602は好ましくは通信セル500にわたり左の斜行線504のいずれか1つに沿った第1の方向で任意の通信セルから任意の隣接する通信セルへと一定になっており、かつ行502の任意の1つに沿った第2の方向で任意の通信セルから任意の隣接する通信セルへと変化するパターンで割当てられる。ビット604は好まし

くは行502の任意の1つに沿った第2の方向で任意の通信セルから任意の隣接通信セルへと一定に留まっており、かつ左の斜行線504のいずれか1つに沿った第1の方向で任意の通信セルから任意の隣接する通信セルへと変化するパターンで通信セル500にわたり割当てられる。ビット606は好ましくは該ビットがカバレッジ領域にわたり通信セル500の各々の1つを独自の識別するように割当てられる。

好ましくは、独自のビット606は上部左側のセル500において0000 0000 0011でスタートし、第1の水平行502に沿って右側に移動する間にパターンを1つの場所だけ左にシフトするよう割当てられる。好ましくは、1つが右の斜行線506の1つに沿って下に移動するときに、前の行における最上位ビットのすぐ左に付加的な2ビット11がセットされる。例えば、上部左のセルから右の斜行線506を下って第2の水平行502に移動する際に、独自のビット606は0000 0000 0011から0000 0000 1111へと変化する。

図6はまた本発明の好ましい実施形態にしたがって識別ビットパターン602, 604, 606の適用に関して以下にさらに説明する上で使用される4つの特定のセル608, 610, 612, 614を示している。

好ましいビット割当て計画は任意の数のセル500を備えた任意の大きさのカバレッジ領域に適用される。一般的

な場合に対する好ましいパターンに対応させるため、実質的に正方形のセルアレイの各々のセルに対して必要とされる独自のビット606の数は $2 \times \text{MAX}(R, C) + 6$ であり、この場合 $\text{MAX}(R, C)$ は行の数または行(row)におけるセルの数のいずれか大きいものを意味する。一般的な場合、独自のビット606は好ましくは次の計画にしたがって割当てられる。

1. 上部左のセル500で開始して、2つの最下位ビットは“1”に等しくセットされ、全ての他の独自のビット606はゼロにされる。
 2. 上部左のセル500からの右の斜行線506のそれぞれの引き続くセル500は次の得られる最下位ビット位置で“1”にセットされた付加的な2つのビットを有する。
 3. 全ての初期斜行線セル500が前記ステップ2を経て完了したとき、次の得られる最下位の2ビットの位置が“0”に等しくセットされる。
- 注釈) もし上の操作においてN行が関連しておれば、 $2 \times N + 2$ ビットが必要であり、それは好ましいビット割当て計画は独自のビットの内の少なくとも2つがゼロにされることを要求するからである。
4. 初期斜行線セル500の右への各行における独自のビット606はセルの左手の近隣からのビットを1つの位置だけ左に回転させることによって形成される。
 5. 初期斜行線セル500の左への各行における独自の

ビット606はセルの右手の近隣からのビットを右側へ1つの位置だけ回転させることにより形成される。

他の同様のビット割当て計画も識別ビットパターン602, 604, 606と

して使用することができ、本質的な要求は該割当て計画が結果として受信された妨害ビットパターンが受信されているセル500を含むセル500の部分集合に帰着され得るようにすることである。

図7を参照すると、チャート700は本発明の好ましい実施形態に係わる受信妨害ビットパターンのいくつかの例を示す。チャート700の第1の欄または列702は図6の特定のセル608, 610, 612, 614に対応する参照数字を示し、一方第2の欄704における対応する行は図6に示されるセルに割当てられたビットパターンを示す。例えば、特定のセル608および610の間に均等に位置する携帯用通信ユニット108は2つのビットパターン706の1対のサイマルカスト送信を受ける。3つのセルが合致する頂点では3つのサイマルカスト送信を受信することが可能である。例えば、特定のセル608, 612, 614が合致するところでは、携帯用通信ユニット108は3つのビットパターン710のサイマルカスト送信の三つ組(triplet)を受信することになる。

前記例のビットパターンのサイマルカストな組合わせに対する受信妨害ビットパターン708は前記組合わされたビットパターンのすぐ下の「結果(RESULT)」行に

示されている。2つまたはそれ以上のソースからサイマルカスト送信を受ける受信機は各々のソースから同じ値によって送信されるビットを正確に検出するが、それは同じ値のビットはサイマルカスト送信として受信された場合にお互いを補強するからである。1つのソースから次のものへと異なっているビットは不確定になるであろうが、一方のビット値または他方が受信機を捕捉することができるから、1または0のビット値を生成する。そのような不確定なビットは前記チャート700において“x”で示されている。

受信された妨害ビットパターン708の重要な観点は個々にまたは受信妨害ビットパターンを生成する対のまたは三つ組の信号の1つとして受信される通信セル500のいずれかがセル500の部分集合に帰着され得ることである。該部分集合は該セル500それ自身、および妨害を受けた送信において受信されたいず

れか他のセル500を含む。すなわち、妨害対はセル500の内の2つに帰着され、かつ妨害三つ組はセル500の内の3つに帰着され得ることになる。本明細書において上で説明した好ましいビットパターン割当て計画によってプログラムされたコンピュータシミュレーションが1024のセル500を有する理論的なシステムに対して実行された。該コンピュータシミュレーションは好ましいビットパターン割当て計画について上で説明した解明能力 (resolution capabilities) を確認した。

通信セル500の各々に対して使用される最小数のセル送信機104は1であることが理解されるであろう。さらに、システムの頑丈さ (robustness) のために、各々の通信セル500に対して2つまたはそれ以上のセル送信機104が使用されることが好ましく、かつさらに通信セル500の各々の1つにわたり2つまたはそれ以上のセル送信機104が単一の識別ビットパターンを割当てられることが好ましい。各セル500において単一の識別ビットパターンを備えた2つまたはそれ以上の送信機104を使用することにより、セル送信機104の損失は本発明にしたがって携帯用通信ユニット108によって受信される妨害ビットパターンに対してほとんど影響を与えない。

図8を参照すると、本発明の好ましい実施形態に係わるサイマルカスト無線通信システム100の動作を示すフローチャート800は、中央コントローラ102のプロセッサ404が割当て要素 (assignment element) 420をアクセスして通信セル500に対し識別ビットパターン602, 604, 606を規定しかつ割当てることによって始まる、802。

通信セル500の識別ビットパターン602, 604, 606は識別ビットパターン602, 604, 606の各々の第1の部分602が第1の方向で任意の通信セルから任意の隣接する通信セルへと一定に留まっており、かつ第2の方向の任意の通信セルから任意の隣接する通信セルへ

と変化するようなパターンとなるよう規定され、前記第2の方向は実質的に前記第1の方向に対し直交する。通信セル500の識別ビットパターン602, 60

4, 606はさらに識別ビットパターン602, 604, 606の各々の第2の部分604が前記第2の方向で任意の通信セルから任意の隣接する通信セルへと一定に留まっており、かつ前記第1の方向で任意の通信セルから任意の隣接する通信セルへと変化するようなパターンを具備するようさらに規定される。通信セル500の識別ビットパターン602, 604, 606はさらに前記識別ビットパターンの各々の第3の部分606がカバレッジ領域における前記複数の通信セルの内の1つを独自の識別するようパターンを具備するように規定される。

該規定された識別ビットパターン602, 604, 606は前記識別ビットパターン602, 604, 606の送信が同時に互いに隣接する複数の通信セル500の内のあるものから携帯用通信ユニット108に受信され、それによって受信妨害ビットパターン708を生成する場合に、前記複数の通信セル500の内のあるもののアイデンティティが携帯用通信ユニット108によって受信妨害ビットパターン708の分析により複数の通信セル500の部分集合に帰着または解明でき、この場合該部分集合は受信された前記複数の通信セル500の内のあるものを含んでいる。例えば、図6の特定のセル608, 612, 614か

ら妨害ビットパターンを受信する携帯用通信受信機108は受信された妨害ビットパターンを特定のセル608, 612, 614へと帰着させることができる。

次に、中央コントローラ102のプロセッサ404はプログラム装置(programmer)430にアクセスしてエンコーダ/送信機コントローラ414をサイマルカスト無線通信システム100に割当てられた携帯用通信ユニット108にメッセージを送るよう制御し携帯用通信ユニット108の各々に割当てられたサービスエリアに対応する予期される受信ビットパターン708によって携帯用通信ユニット108をプログラミングする、804。その後、中央コントローラ102のプロセッサ404はエンコーダ/送信機コントローラ414を制御して各々のセル送信機104からセル送信機104に割当てられた識別ビットパターン602, 604, 606を、例えば、ページのそれぞれのバッチ毎に、周期的にサイマルカスト送信させる、806。

次に、携帯用通信ユニット108の内の1つが少なくとも1つのセル送信機1

04から無線ページを受信し、808、該受信された無線ページは携帯用通信ユニット108のアドレスロケーション236へプログラムされた選択呼出しアドレスと整合する選択呼出しアドレス、ならびに単一のセル送信機104から完全に(intact)受信された識別ビットパターン602, 604, 606、あるい

は複数のセル送信機104からの複数の受信信号から生じる妨害ビットパターン708の内の1つを備えている。いずれの場合も、携帯用通信ユニット108のプロセッサ212は前記受信ビットパターンを記憶し、810、かつ識別要素234およびサービスエリアロケーション218をアクセスして受信ビットパターンを分析しかつ該受信ビットパターンに関連する通信セル500の部分集合を識別する。次に、携帯用通信ユニット108のプロセッサ212はエンコーダ/デコーダ210および応答送信機206を制御して前記識別された部分集合を少なくとも1つのセル500に、かつそこから中央コントローラ102に報告する。

これに応じて、中央コントローラ102のプロセッサ404はターミネータまたは終了エレメント(terminator element)428にアクセスしかつ前記報告された部分集合に属さないセル500に位置するセル送信機104からのその後の送信を終了し、812、該送信の終了は無線ページに関連するさらなるメッセージに適用される。この動作は好適にその送信が終了したセル500におけるセルの送信機104を解放し、それによって他の通信活動のために使用できるようにする。

あるいは、前記携帯用通信ユニット108は単に受信ビットパターンを中央コントローラ102に報告するのみとすることができ、その後中央コントローラ102は報告さ

れた受信ビットパターンを分析して受信ビットパターンに関連する通信セル500の部分集合を徹底することができる。この別の動作方法は携帯用通信ユニット108におけるメモリおよび処理要求を低減し、一方中央コントローラ102におけるメモリおよび処理要求を増大する。

いずれの場合も、携帯用通信ユニット108のプロセッサ212はサービスエリアロケーション218にアクセスして携帯用通信ユニット108が該携帯用通信ユニット108に割当てられたサービスエリア内にあるか否かを判定する、814, 816。もし携帯用通信ユニット108が前記サービスエリア内であれば、携帯用通信ユニット108は次のバッチのページの受信を待機し、818、かつ次にステップ806に戻る。もし携帯用通信ユニット108が前記サービスエリア内になければ、携帯用通信ユニット108のプロセッサ212は警報装置(alerter)229を制御して、820、ユーザに対し携帯用通信ユニット108がもはや該携帯用通信ユニット108に割当てられたサービスエリア内ないことを通知するため警報を発生する、820。携帯用通信ユニット108のプロセッサ212はさらにエンコーダ/デコーダ210を制御して通信セル500の内の少なくとも1つにメッセージを送信し、かつ次に中央コントローラ102に送信し、中央コントローラ102に対し携帯用通信ユニット108が割当てられたサービスエリア内ないことを通知する。

これに応じて、中央コントローラ102はリプログラマまたは再プログラム装置(reprogrammer)432にアクセスしてエンコーダ/送信機コントロール414が携帯用通信ユニット108を新しいサービスエリアに対する新しい予期される受信ビットパターンによってプログラムする、822、よう制御し、該新しいサービスエリアは前記ステップ810において報告されたセル500の部分集合に関連する受信ビットパターンを含む。ステップ822に続いて、フローはステップ818に移り、次のバッチのページの受信を待機する。

別の方法として、中央コントローラ102は報告された受信ビットパターンからあるいは報告されたセル500の識別された部分集合から直接報告している携帯用通信ユニット108が該携帯用通信ユニット108に割当てられたサービスエリア内ないことを決定することができる。この別の動作方法は携帯用通信ユニット108におけるメモリおよび処理要求を低減し、一方中央コントローラ102におけるメモリおよび処理要求を増大させる。

図9を参照すると、シグナリング図900は本発明の好ましい実施形態に係わ

るサイマルカスト無線通信システム100の携帯用通信ユニット108に送信されるページバッチを備えたデータを示している。該データは携帯用通信ユニット108をセル送信機104と同期させるための同期信号902によって始まる。これに続き各々の通信セル

500に独自の割当てられた識別ビットパターン602, 604, 606を備えたセル識別子 (cell identifier) 904がある。次に数多くのページ906, 908, 910が続く。各々のページ906, 908, 910はページが向けられている携帯用通信ユニット108を選択するための選択呼出しアドレス912を備えている。各々のページはさらに応答のための指定された時間914、応答のための指定されたチャネル916、そして携帯用通信ユニット108からのサービスエリア外メッセージ (out-of-service area message) の後に必要とされる、割当てられたサービスエリアに対する予期される受信ビットパターン918を備えている。

別のシステムでは前記シグナリング図900において示されたデータのある部分を省略できることが理解されるであろう。例えば、単一の応答チャネルを使用する第1の別のシステムは単一の応答チャネルを携帯用通信ユニット108に予めプログラミングすることにより指定されたチャネル916を送ることを省略できる。第2の別のシステムは、例えば、携帯用通信ユニット108をマーカの後の固定された時間インターバルに、例えば、特定のリザーブされたビットパターンの受信の後100ミリセカンドに、応答するよう予めプログラミングすることにより指定された時間914の送信を省略することができる。第3の別のシステムはそれぞれのページバッチと共にセルの識別子91

4を送信せず、代わりにセルの識別子904を周期的に、例えば、5分ごとに送信することを選択できる。

図10を参照すると、シグナリング図1000は本発明の好ましい実施形態にしたがって携帯用通信ユニット108からサイマルカスト無線通信システム100の通信セル500内の受信機103に送信される応答を含むデータを示してい

る。外応答はガードバンドおよび携帯用通信ユニット108の送信と受信機103を同期させるための同期信号1002を備えている。該応答はさらに受信されたビットパターンから識別されるセル500の部分集合を報告するための部分集合報告部(subset report)1004を備えている。該応答はさらに携帯用通信ユニットが前記受信ビットパターンがプログラムされた予期される受信ビットパターンのいずれとも整合しないことを判定したことに応じて送信されるサービスエリア外メッセージ1006を備えている。

別のシステムはシグナリング図1000に示されたデータのある部分を省略できることが理解されるであろう。例えば、第1の別のシステムはそれぞれの応答より少なく、例えば、中央コントローラ102によってそうすることを要求された場合にのみ、前記部分集合報告部1004を送信することを選択できる。単一のサービスエリアのみを使用する第2の別のシステムはもちろん前記サービスエリア外メッセージ1006を省略できる。

さらに、例えば、アクノレッジバック能力を持たないサイマルカスト無線通信システムにおいては全応答を省略できることが理解されるであろう。そのようなシステムはもちろん携帯用通信ユニットの報告されたロケーションにしたがって無線カバレッジを調整することはできず、それはロケーションの報告がないからである。携帯用通信ユニットがそれがもはや割当てられたサービスエリア内でないことを検出する能力は、しかしながら、携帯用通信ユニットが割当てられたサービスエリアを去ったことをユーザに警告する能力として行なわれるように残しておくことができる。

したがって、本発明は付加的な無線チャネルを必要としない方法でサイマルカスト無線送信システムの容量限界を増大する方法および装置を提供する。従来のシステムとことなり、本発明の好ましい実施形態は携帯用通信ユニットが好適に受信されたサイマルカスト通信セルの部分集合を識別しかつシステムコントローラに報告することができ、前記識別は通信セルから同時に受信される1つまたはそれ以上のサイマルカスト送信から行なわれる。本発明はまたサイマルカスト無線通信システムにおける無線チャネルの再使用を可能にすることによって好適に

無線スペクトルの利用の大きな効率を提供することができる。さらに、本発明は、ユーザの変化する要求にしたがって、移動に応じてユーザに割当てられる無線カバレッジの自動的な再定義を

提供することができる。

【図1】

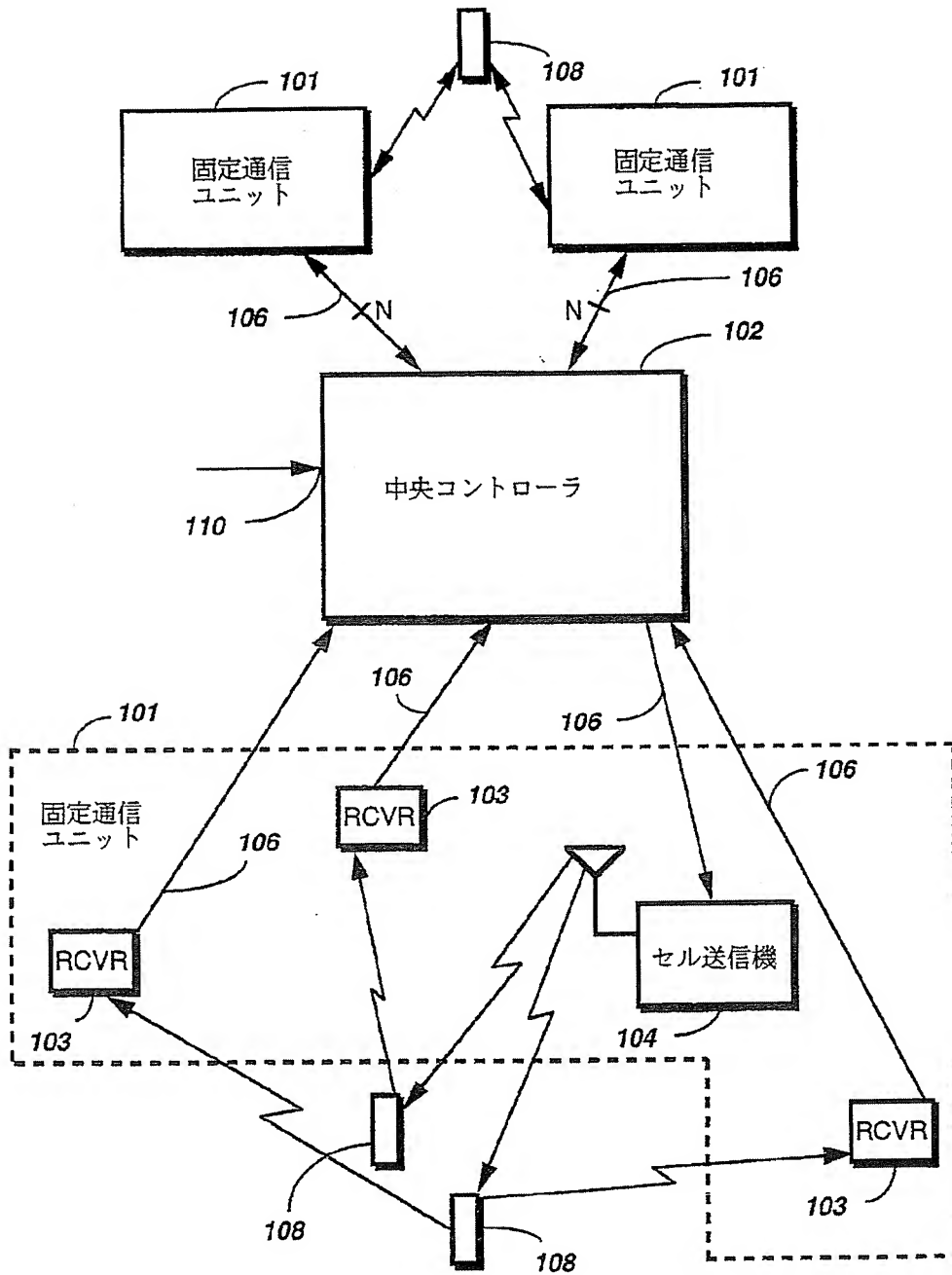
100

FIG. 1

【図2】

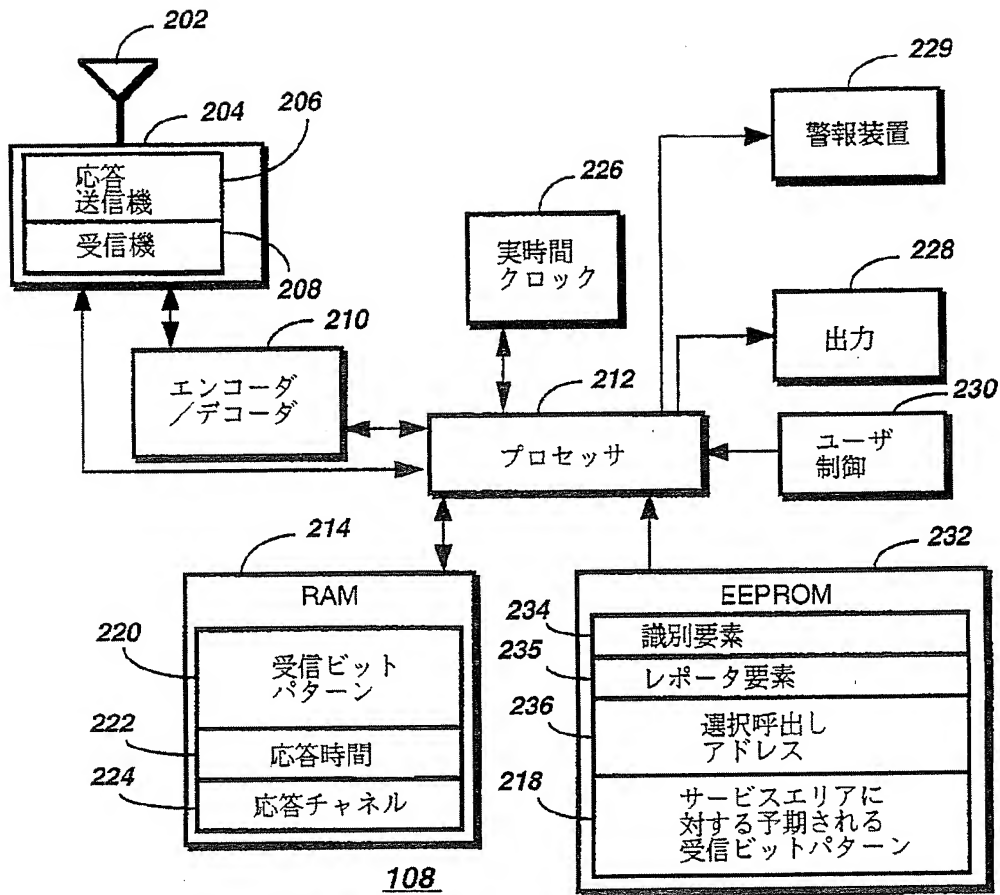
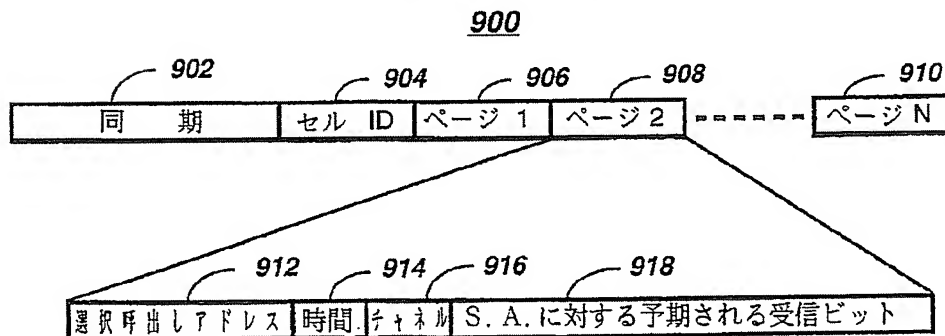


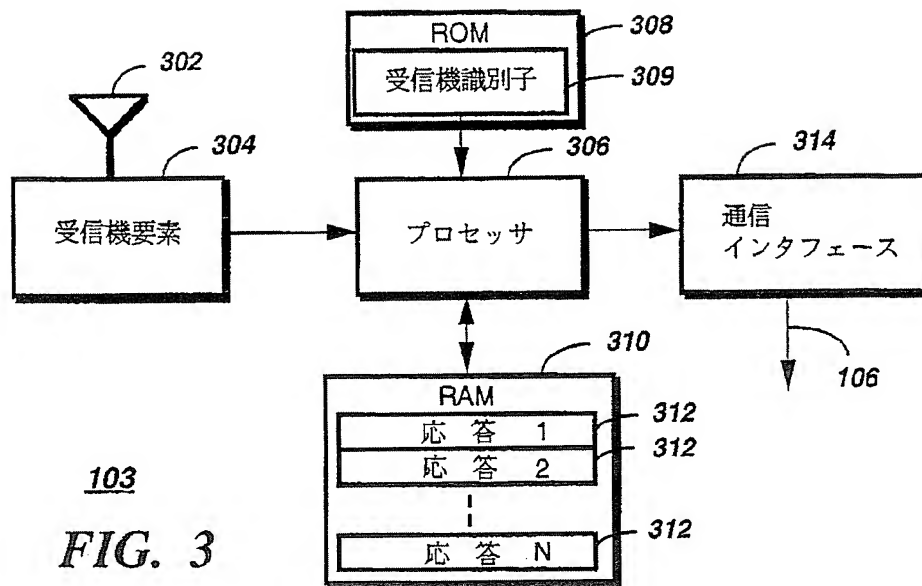
FIG. 2

【図9】

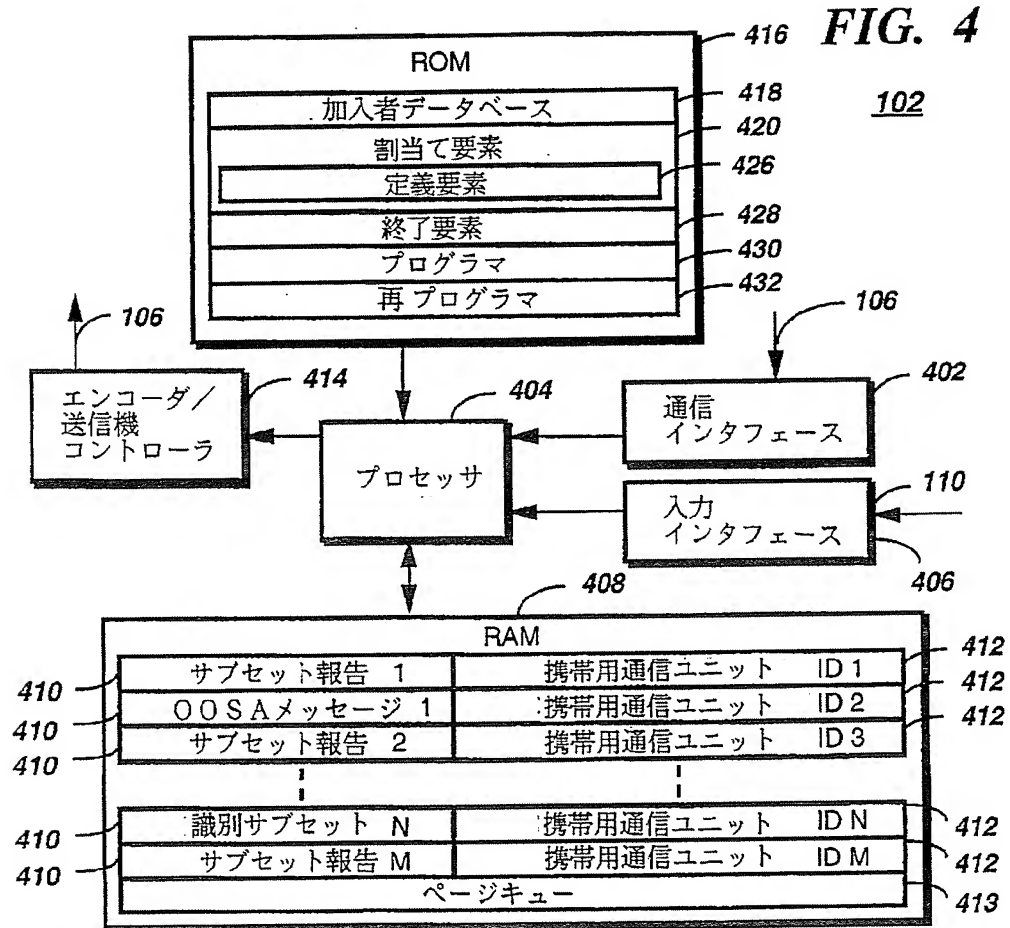
FIG. 9



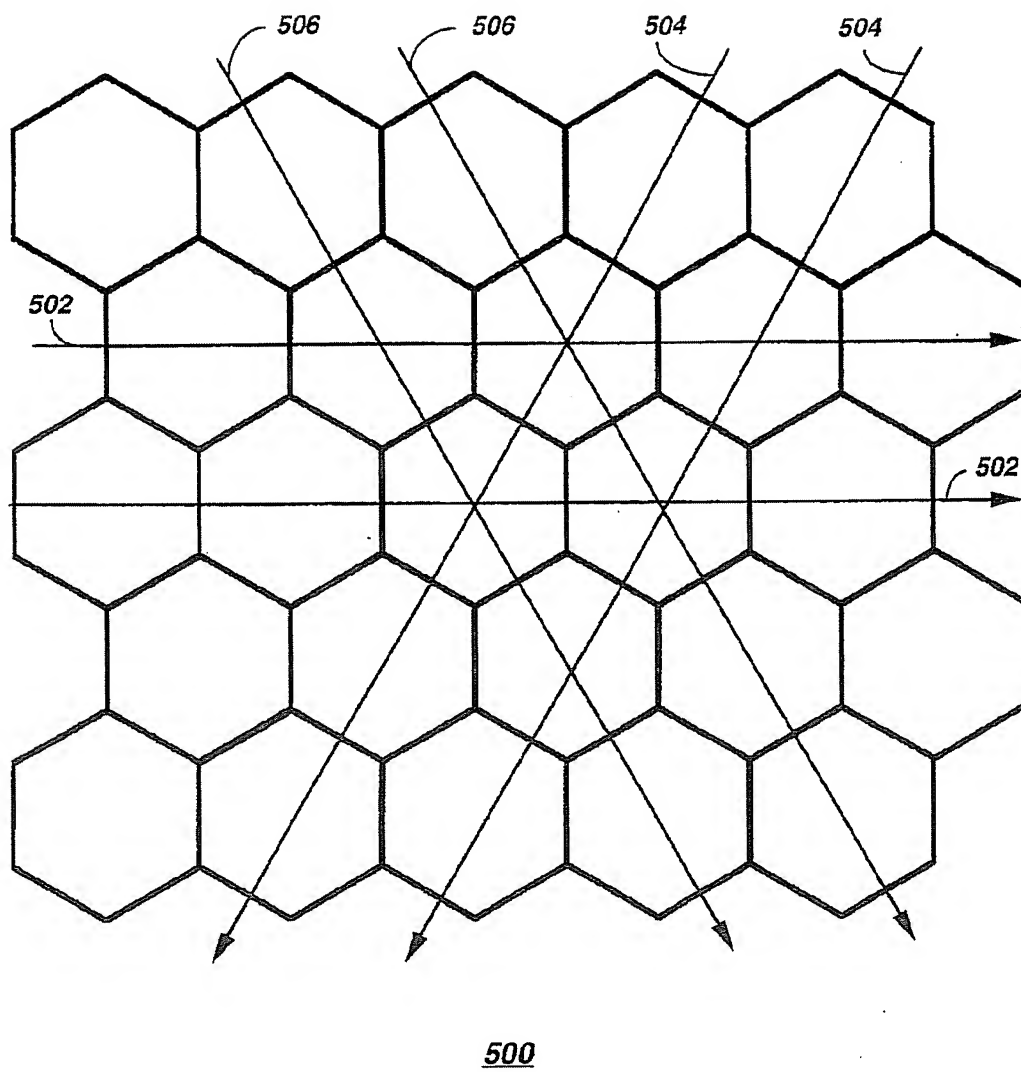
【図3】



【図4】



【図5】

**FIG. 5**

【図6】

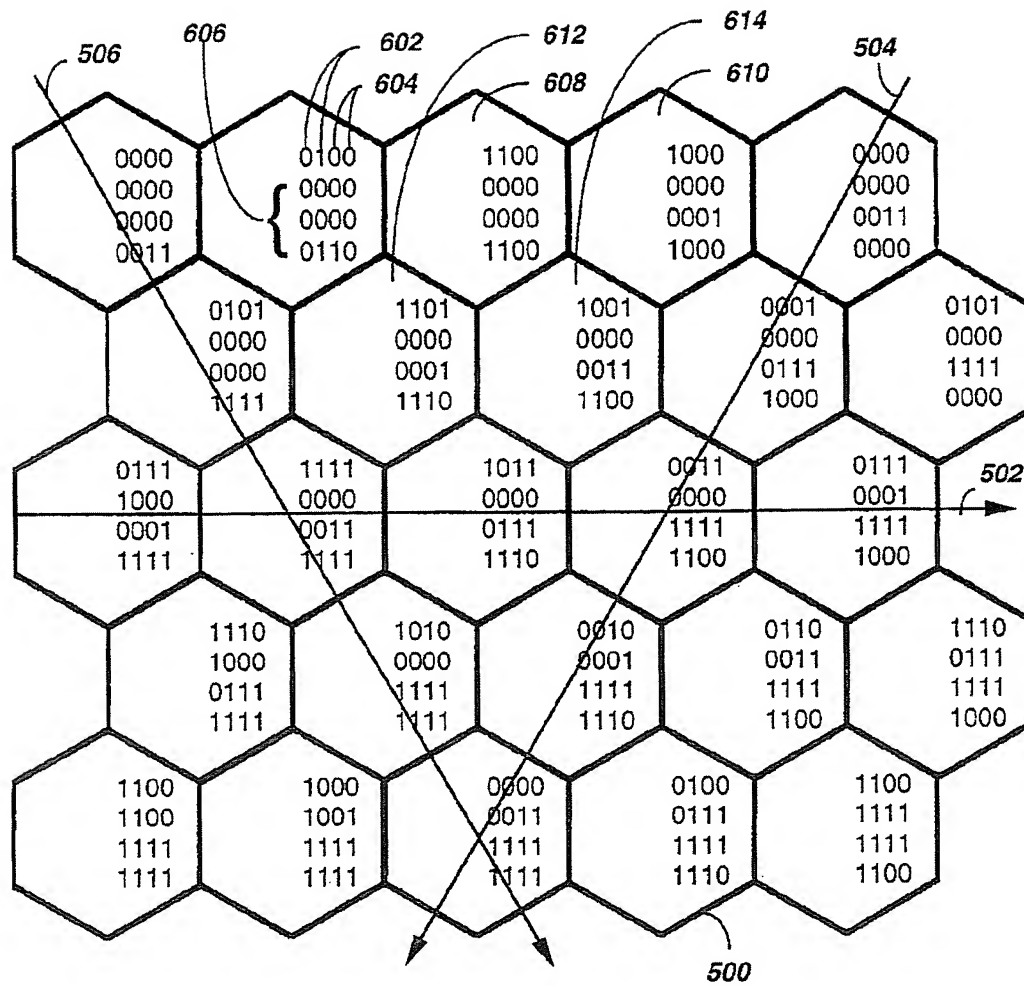
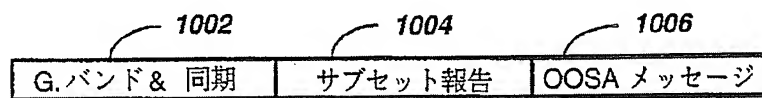


FIG. 6

【図10】



1000
FIG. 10

【図7】

妨害セル	ビットパターン				
608 610 結果	1100 1000 1x00	0000 0000 0000	0000 0000 000x	1100 1000 1x00	706 }
608 612 結果	1100 1101 110x	0000 0000 0000	0000 0001 000x	1100 1110 11x0	708 }
608 614 結果	1100 1001 1x0x	0000 0000 0000	0000 0011 00xx	1100 1100 1100	708 }
610 614 結果	1000 1001 100x	0000 0000 0000	0001 0011 00x1	1000 1100 1x00	708 }
612 614 結果	1101 1001 1x01	0000 0000 0000	0001 0011 00x1	1110 1100 11x0	708 }
608 612 614 結果	1100 1101 1001 1x0x	0000 0000 0000 0000	0000 0001 0011 00xx	1100 1110 1100 11x0	710 }
608 610 614 結果	1100 1000 1001 1x0x	0000 0000 0000 0000	0000 0001 0011 00xx	1100 1000 1100 1x00	708 }

700

FIG. 7

【図 8】

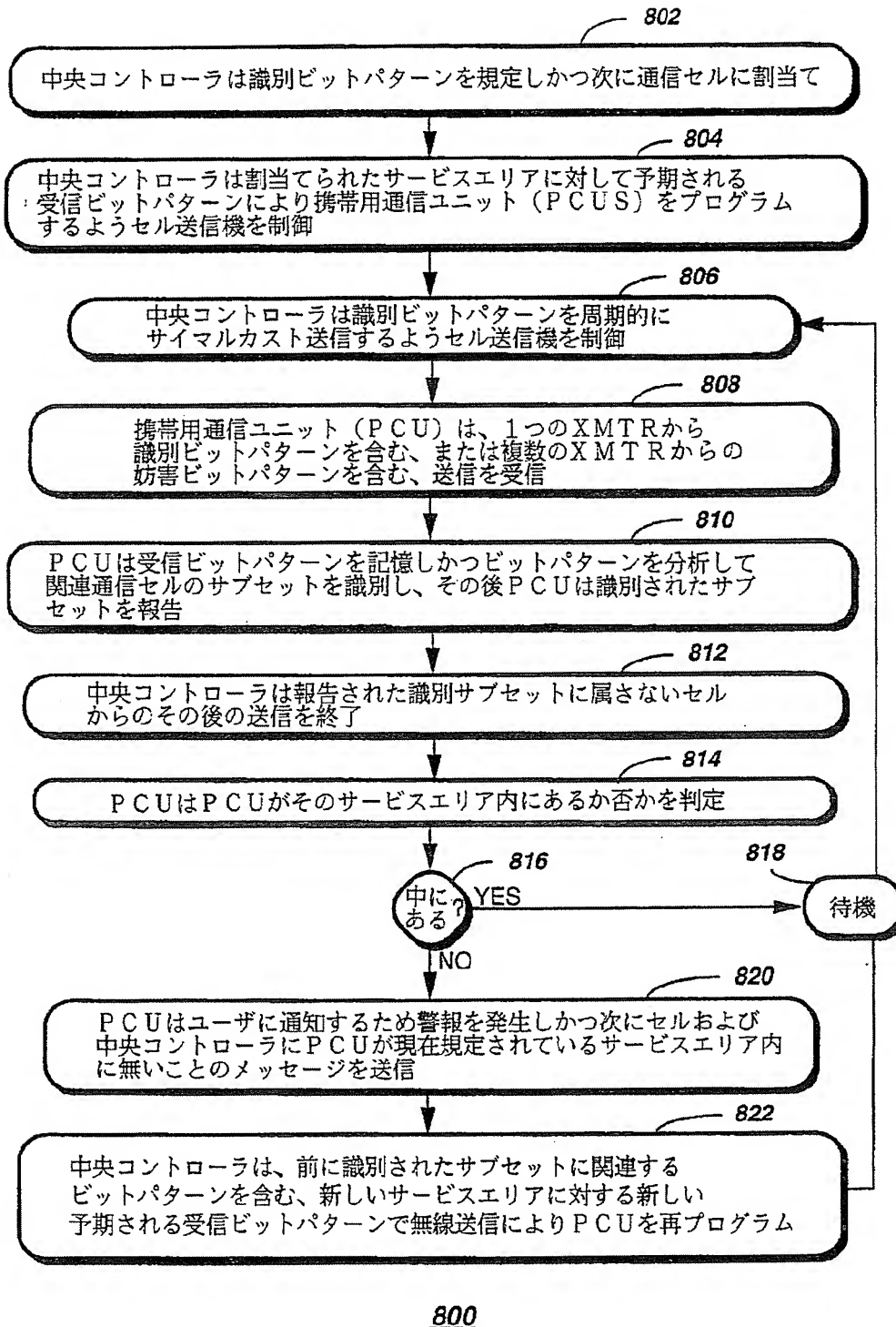


FIG. 8

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US94/14876

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(6) :H04B 7/26 US CL :455/33.1, 54.1, 56.1; 340/825.44 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. :455/33.1, 51.2, 54.1, 56.1, 62, 63; 340/825.36, 825.44, 825.47, 825.49 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, A, 5,124,697 (MOORE) 23 June 1992, col. 3, lines 52-68; col. 4, lines 1-29.	1, 11 and 21
A	US, A, 4,968,966 (JASINSKI et al) 06 November 1990, col. 2, lines 41-57.	1, 11 and 21
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
A document defining the general state of the art which is not considered to be part of particular relevance	*T* later documents published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but used to understand the principles or theory underlying the invention	
E earlier document published on or after the international filing date	*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, each such document being obvious to a person skilled in the art	
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*Z* document member of the same patent family	
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
22 MARCH 1995		02 JUN 1995
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer <i>Thanh C. Le</i> THANH C. LE Telephone No. (703) 305-4819